

**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle**
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
29 septembre 2005 (29.09.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/089749 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
A61K 31/4164, 45/06, A61P 17/00

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/000369

(22) Date de dépôt international :
17 février 2005 (17.02.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
04/01720 20 février 2004 (20.02.2004) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : GAL-DERMA RESEARCH & DEVELOPMENT, S.N.C. [FR/FR]; 635, route des Lucioles, Quartier des Clausonnes, F-06560 Valbonne Sophia Antipolis (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : DOLFI, Fabrizio [IT/FR]; 11-1, les Hauts de Veyriere, F-06560 Valbonne (FR). SAFONOVA, Irina [FR/FR]; 44, boulevard Henri Sappia, F-06100 Nice (FR).

(74) Mandataire : ANDRAL, Christophe; L'Oréal, 25-29, quai Aulagnier, F-92600 Asnières (FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

WO 2005/089749 A2

(54) Title: USE OF METRONIDAZOLE FOR PREPARING A PHARMACEUTICAL COMPOSITION FOR TREATING A CUTANEOUS VASCULARISATION DISORDER

(54) Titre : UTILISATION DU METRONIDAZOLE POUR LA PRÉPARATION D'UNE COMPOSITION PHARMACEUTIQUE DESTINÉE À TRAITER UN DESORDRE DE LA VASCULARISATION CUTANÉE

(57) Abstract: The invention relates to the use of metronidazole for preparing a pharmaceutical composition for treating a cutaneous vascularisation disorder.

(57) Abrégé : L'invention se rapporte plus particulièrement à l'utilisation du métronidazole pour la préparation d'une composition pharmaceutique, destinée au traitement d'un désordre de la vascularisation cutanée.

**UTILISATION DU METRONIDAZOLE POUR LA PREPARATION D'UNE
COMPOSITION PHARMACEUTIQUE DESTINEE A TRAITER UN DESORDRE DE
LA VASCULARISATION CUTANEE**

5 La présente invention concerne le domaine du traitement des désordres de la vascularisation cutanée, et plus particulièrement le traitement des désordres de la vascularisation cutanée dans la rosacée. L'invention vise à fournir de nouvelles compositions pharmaceutiques, plus particulièrement dermatologiques, utiles pour le traitement des désordres de la vascularisation cutanée, et plus particulièrement le 10 traitement des désordres de la vascularisation cutanée dans la rosacée et comprenant à titre d'agent actif le métronidazole.

La rosacée est une dermatose inflammatoire commune chronique et progressive liée à une relaxation vasculaire. Elle affecte principalement la partie centrale du visage et se 15 caractérise par le rougissement du visage ou les bouffées de chaleur, l'érythème facial, les papules, les pustules, et la télangiectasie. Dans les cas graves, particulièrement chez l'homme, le tissu mou du nez peut enfler et produire un gonflement bulbeux appelé rhinophyma.

20 La rosacée survient généralement entre l'âge de 25 et 70 ans, et elle est beaucoup plus commune chez les gens au teint clair. Elle touche plus particulièrement les femmes, bien que cette affection soit généralement plus sévère chez l'homme. La rosacée est chronique et persiste des années avec des périodes d'exacerbation et de rémission.

25 La rosacée a originellement été appelée "acné rosacée" parce que ses papules (légères surélévations de la peau) et ses pustules inflammatoires (croûtes de pus) ressemblent beaucoup à celles de l'acné vulgaire. Contrairement à l'acné vulgaire, dont l'étiologie est fondée à la fois sur une kératinisation anormale, une augmentation 30 de la production de sébum et une inflammation bactérienne, l'inflammation de la rosacée est de nature vasculaire et mal comprise. Il résulte de cette anomalie vasculaire faciale un œdème permanent du derme qui pourrait accompagner une colonisation accrue par *Demodex folliculorum*, acarien qu'on trouve habituellement dans les follicules du visage.

Selon différents travaux, *Demodex folliculorum* aurait un rôle étiologique dans la rosacée (Erbagi et al., 1998, Int J Dermatol, vol.37, pages 421-425; Purcell et al, 1986, J Am Acad Dermatol, vol.15, pages 1159-1162; Sibenge et al., 1992, J Am Acad Dermatol, vol.26, pages 590-593). Il semble que *Demodex folliculorum* cause ou 5 agrave des réactions inflammatoires, se traduisant par des papules et des pustules, en bloquant les follicules pilo-sébacés du visage (Roihi et al., 1998, J Cutan Pathol, vol.25, pages 550-552). Ce parasite déclencherait par ailleurs une réponse immune humorale (Nunzi et al., 1980, Br J Dermatol, vol 103, pages 543-551; Manna et al., 1982, Br J Dermatol, vol 107, pages 203-208).

10 La pathogenèse de la rosacée est mal connue. De nombreux facteurs peuvent être impliqués sans forcément induire cette affection. Ce sont par exemple des facteurs psychologiques, des troubles gastro-intestinaux, des facteurs environnementaux (exposition au soleil, température, humidité) et émotionnels (stress), alimentaires (alcool, épices), hormonaux, vasculaires, voire une infection par *Helicobacter pilori*.

15 La rosacée évolue en 4 stades, mais le passage par tous les stades n'est pas obligatoire :

- stade 1 des relaxations vasculaires (vers 20 ans). Les patients ont des poussées soudaines de rougeur paroxystique du visage et du cou, avec sensation de chaleur, 20 mais sans signes systémiques. Après les crises, la peau du visage redevient normale. Ces « flushes » sont déclenchés par les changements de température (entraînant parfois une thermophobie), l'absorption de boissons chaudes ou d'alcool.

- stade 2 érythémato-télangiectasique (vers 30 ans). Les zones malaires sont diffusément rouges. On y observe des capillaires dilatés constituant la classique 25 couperose. A la différence du stade 1, la rougeur est permanente. Outre les joues, le menton et la partie médiane du front peuvent être touchés.

- stade 3 des papulo-pustules (vers 40 ans). Sur un fond d'érythème se développent des papules et des pustules de quelques millimètres de diamètre, sans comédons associés. Cette dermatose peut être très étendue, parfois à la partie glabre du cuir chevelu chez l'homme, mais respecte le pourtour de la bouche et des yeux. Les 30 patients se plaignent d'une peau sensible, avec intolérance subjective à la plupart des topiques et des cosmétiques gras.

- stade 4 du rhinophyma (vers 50 ans ou plus tard). Cette phase tardive touche principalement les hommes, contrairement aux autres stades. Le nez est augmenté de

volume, diffusément rouge et les orifices folliculaires sont dilatés. La peau s'épaissit progressivement.

Les formes mineures de la rosacée peuvent être traitées par des actifs tels que les 5 anti-séborrhéiques et les anti-infectieux, par exemple le peroxyde de benzoyle, l'acide rétinoïque. Quant aux formes les plus diffuses de l'affection, elles répondent bien à une antibiothérapie générale par les cyclines. Cependant, ces traitements présentent des effets secondaires désagréables pour le patient tels des phénomènes d'irritation ou d'intolérance.

10

De plus, en raison de l'aspect multi-factoriel de la rosacée, il existe de très nombreuses thérapies contre cette affection, mais on est encore à la recherche d'un traitement efficace et sans risque pour le patient.

15

Les travaux de la Demanderesse ont permis de mettre en évidence l'interaction du métronidazole avec les récepteurs choisis dans le groupe comprenant les récepteurs bêta-adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, le récepteur 5-HT5, le récepteur de la galanine dans le traitement de la rosacée.

20

Les récepteurs bêta-adrénergiques sont impliqués dans la régulation de diverses fonctions physiologiques, telles que l'activité métabolique, l'activité cardiaque, la respiration, l'activité du système nerveux central, la pression sanguine et le tonus vasculaire.

25

Les récepteurs 5-HT2, les récepteurs 5-HT5 appartiennent à la famille des récepteurs de la sérotonine (5-HT). L'ensemble des récepteurs de la 5-HT sont couplés aux protéines G, sauf la 5HT3 qui est un canal ionique. L'activation des récepteurs 5-HT2 stimule l'activité de la phospholipase C. Le système de transduction des récepteurs 5-HT5 est associé positivement à l'adénylate cyclase.

30

Le récepteur AT1 est impliqué dans la régulation de la vasoconstriction par l'angiotensine II. Chez l'homme, l'angiotensine II augmente le tonus des artères subcutanées.

La galanine est un peptide de 29 acides aminés présent dans le système nerveux central. Selon certains travaux, la galanine aurait un rôle dans la modulation de la réaction vasculaire cutanée et dans l'inflammation (Pincelli, 1990, Br J dermatol, vol.122, pages 745-750).

5

Le métronidazole, ou (methyl-2-nitro-5-imidazolyl)-2-éthanol, est connu dans l'art antérieur pour ses propriétés antibactérienne, antiparasitaire et antiprotozoaire. Il exerce une toxicité sélective vis à vis des microorganismes anaérobies ainsi que des cellules hypoxiques. Au niveau de ces dernières, le métronidazole est réduit en dérivés capables d'altérer la structure ADN de ces cellules.

Les travaux de la Demanderesse ont permis de mettre en évidence l'implication des récepteurs bêta-adrénergiques, du récepteur AT1, du récepteur 5-HT2, du récepteur 5-HT5, et du récepteur de la galanine dans les désordres de la vascularisation cutanée.

15

La Demanderesse a maintenant mis en évidence les propriétés intéressantes du métronidazole sur les désordres de la vascularisation cutanée et plus particulièrement sur les désordres de la vascularisation cutanée dans la rosacée.

20

Il a été constaté de façon surprenante que l'utilisation du métronidazole avait pour conséquence une interaction avec les récepteurs bêta-adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, le récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine. De façon plus particulière, il a été constaté que l'utilisation du métronidazole inhibe la fixation des ligands naturels sur ces récepteurs.

25

Comme indiqué précédemment, l'invention vise à offrir une nouvelle méthode de traitement d'un désordre vasculaire cutané consistant à administrer à un sujet, atteint de désordres de la vascularisation cutanée, une quantité efficace de métronidazole, dans laquelle le métronidazole est capable d'interagir avec au moins un récepteur choisi dans le groupe comprenant les récepteurs bêta-adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, le récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

30

En conséquence l'invention se rapporte plus particulièrement à l'utilisation du métronidazole pour la préparation d'une composition pharmaceutique, destinée au traitement d'un désordre de la vascularisation cutanée.

35

Plus particulièrement, l'invention se rapporte à l'utilisation du métronidazole pour la préparation d'une composition pharmaceutique destinée au traitement d'un désordre vasculaire cutané, impliquant au moins un récepteur choisi le groupe comprenant les
5 récepteurs bêta-adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, **le** récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

L'invention se rapporte également à l'utilisation du métronidazole pour la préparation d'une composition pharmaceutique destinée au traitement d'un désordre vasculaire cutané, impliquant au moins deux récepteurs choisis le groupe comprenant les
10 récepteurs bêta-adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, **le** récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

L'invention se rapporte également à l'utilisation du métronidazole pour la préparation
15 d'une composition pharmaceutique destinée au traitement d'un désordre vasculaire cutané, impliquant au moins trois récepteurs choisis le groupe comprenant les récepteurs bêta-adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, **le** récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

20 L'invention se rapporte également à l'utilisation du métronidazole pour la préparation d'une composition pharmaceutique destinée au traitement d'un désordre vasculaire cutané, impliquant au moins quatre récepteurs choisis le groupe comprenant les récepteurs bêta-adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, **le** récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

25 L'invention se rapporte également à l'utilisation du métronidazole pour la préparation d'une composition pharmaceutique destinée au traitement d'un désordre vasculaire cutané, impliquant au moins cinq récepteurs choisis le groupe comprenant les récepteurs bêta-adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, **le** récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.
30

Plus particulièrement, l'invention se rapporte à l'utilisation du métronidazole pour la préparation d'une composition pharmaceutique destinée au traitement d'un désordre vasculaire cutané, ledit désordre vasculaire étant une composante de la rosacée et le
35 métronidazole de ladite composition étant capable d'interagir avec au moins un

récepteur choisi dans le groupe comprenant les récepteurs bêta-adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, le récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

L'invention se rapporte également à l'utilisation du métronidazole pour la préparation
5 d'une composition pharmaceutique telle que définie précédemment, dans laquelle le métronidazole est capable d'interagir avec au moins deux récepteurs choisis dans le groupe comprenant les récepteurs bêta-adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, le récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

10 L'invention se rapporte également à l'utilisation du métronidazole pour la préparation d'une composition pharmaceutique telle que définie précédemment, dans laquelle le métronidazole est capable d'interagir avec au moins trois récepteurs choisis dans le groupe comprenant les récepteurs bêta-adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, le récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

15 L'invention se rapporte également à l'utilisation du métronidazole pour la préparation d'une composition pharmaceutique telle que définie précédemment, dans laquelle le métronidazole est capable d'interagir avec au moins quatre récepteurs choisis dans le groupe comprenant les récepteurs bêta-adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 20 5-HT2, le récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

25 L'invention se rapporte également à l'utilisation du métronidazole pour la préparation d'une composition pharmaceutique définie précédemment, dans laquelle le métronidazole est capable d'interagir avec au moins cinq récepteurs choisis dans le groupe comprenant les récepteurs bêta-adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, le récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

Plus particulièrement, l'invention se rapporte à l'utilisation du métronidazole pour la préparation d'une composition pharmaceutique dans laquelle le métronidazole inhibe la 30 fixation d'au moins un ligand naturel sur son récepteur, ledit récepteur étant choisi dans le groupe comprenant les récepteurs bêta-adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, le récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

35 La composition objet de la présente invention est une composition dermatologique, pour administration topique sur la peau.

Par traitement des désordres de la vascularisation cutanée, on entend selon la présente invention, le traitement et/ou la prévention d'un tel désordre.

- 5 Par traitement de la rosacée, on entend selon la présente invention, le traitement et/ou la prévention de la rosacée, à l'un ou plusieurs des stades décrits précédemment.

Suivant un premier mode de mise en œuvre de l'invention, la composition est destinée au traitement du premier stade de la rosacée.

- 10 Suivant un deuxième mode de mise en œuvre de l'invention, la composition est destinée au traitement du deuxième stade de la rosacée.

- 15 Suivant un troisième mode de mise en œuvre de l'invention, la composition est destinée au traitement du troisième stade de la rosacée.

Suivant un quatrième mode de mise en œuvre de l'invention, la composition est destinée au traitement du quatrième stade de la rosacée.

- 20 Suivant un mode préférentiel de mise en œuvre, la composition contient 0,0001 à 20% en poids de métronidazole, de préférence de 0,1 à 2%, et plus préférentiellement de l'ordre de 0,75 à 1% de métronidazole exprimé en pourcentage en poids par rapport au poids total de la composition.

- 25 Bien entendu la présente invention concerne, outre l'utilisation du métronidazole, l'utilisation de dérivés de celui-ci. On entend par dérivés des composés qui se distinguent du métronidazole, par substitution, addition ou suppression d'un ou plusieurs groupements chimiques et présentant sensiblement la même activité.

- 30 Avantageusement, les compositions de l'invention comprennent outre le métronidazole au moins un autre agent thérapeutique susceptible d'augmenter l'efficacité du traitement. A titre d'exemples non limitatifs de tels agents, on peut citer des antibiotiques, des antibactériens, des antiviraux, des antiparasitaires, des antifongiques, des anesthésiques, des analgésiques, des antiallergiques, des 35 rétinoïdes, des anti-radicaux libres, des antiprurigineux, des kératolytiques, des

antiséborrhéiques, des anti-histaminiques, des sulfures, des produits immuno-supresseurs ou antiprolifératifs.

Les compositions de l'invention peuvent comprendre en outre tout additif usuellement utilis⁵ dans le domaine pharmaceutique, dermatologique, compatible avec le métronidazole. On peut citer notamment des séquestrants, des antioxydants, des filtres solaires, des conservateurs, par exemple la DL-alpha-tocophérol, des charges, des électrolytes, des humectants, des colorants, de bases ou d'acides usuels, minéraux ou organiques, des parfums, des huiles essentielles, des actifs cosmétiques, des hydratants, des vitamines, des acides gras essentiels, des sphingolipides, des composés autobronzants tels que la DHA, des agents apaisants et protecteurs de la peau tels que l'allantoïne, des agents propénérants, des gélifiants. Bien entendu l'homme du métier veillera à choisir ce ou ces éventuels composés complémentaires, et/ou leur quantité, de manière telle, que les propriétés avantageuses de la composition selon l'invention ne soient pas, ou substantiellement pas, altérées.¹⁰
¹⁵

Ces additifs peuvent être présents dans la composition à raison de 0 à 20 % en poids par rapport au poids total de la composition.

On peut citer comme exemples d'agents séquestrants, l'acide éthylènediamine tétracétique (EDTA), ainsi que ses dérivés ou ses sels, la dihydroxyethylglycine, l'acide citrique, l'acide tartrique, ou leurs mélanges.²⁰

On peut citer comme exemples de conservateurs le chlorure de benzalkonium, le phenoxyéthanol, l'alcool benzylique, la diazolidinylurée, les parabens, ou leurs mélanges.²⁵

On peut citer comme exemples d'agents humectants, la glycérine et le sorbitol.

Les compositions de l'invention peuvent contenir un ou plusieurs agents propénérants dans des concentrations préférentielles allant de 0 à 20 % et plus préférentiellement allant de 0,6 à 3% en poids par rapport au poids total de la composition. Parmi les agents propénérants, on utilise préférentiellement, sans que cette liste soit limitative, des composés tels que le propylène glycol, le dipropylène glycol, le propylène glycol dipéargonate, le lauroglycol, l'éthoxydiglycol.³⁰
³⁵

Avantageusement, les compositions selon l'invention peuvent contenir également un ou plusieurs agents tensioactifs dans des concentrations préférentielles allant de 0 à 10 % et plus préférentiellement allant de 0,1 à 2 %.

5

Les compositions de la présente invention peuvent se présenter sous toutes les formes galéniques normalement utilisées pour une application topique, notamment sous forme de solutions aqueuses, hydroalcooliques ou huileuses, de dispersions du type lotion, de gels aqueux, anhydres ou lipophiles, d'émulsions de consistance liquide ou semi-liquide du type lait, obtenues par dispersion d'une phase grasse dans une phase aqueuse (H/E) ou inversement (E/H), ou de suspensions ou émulsions de consistance molle, semi-liquide ou solide du type crème, gel ou pommade ou encore de micro-émulsions, de micro-capsules, de micro-particules ou de dispersions vésiculaires de type ionique et/ou non ionique.

10 De préférence les crèmes peuvent être formulées à partir d'un mélange d'huile minérale, ou d'un mélange de cire d'abeille et d'eau qui s'émulsifie instantanément, dans lequel on additionne métronidazole, dissout dans une petite quantité d'huile telle que l'huile d'amande.

15 Les pommades peuvent être formulées en mélangeant une solution de métronidazole dans une huile telle que l'huile d'amande dans de la paraffine chauffée, puis en laissant refroidir le mélange.

A titre d'exemples de compositions selon l'invention, on peut citer celles comprenant une phase active contenant (exprimé en pourcentage en poids) :

- 20 - 0 à 90 %, préférentiellement 5 à 25 %, notamment 10 à 20 %, d'eau ;
- 0 à 10 %, préférentiellement 0 à 2 %, notamment 0 à 0,5 %, de tensio actif ;
- 0 à 20 %, préférentiellement 0 à 10 %, notamment 2 à 5 %, de propéréntrant ;
- 0,0001 à 20% préférentiellement 0,1 à 2%, de métronidazole ;
et une phase aqueuse comprenant un gélifiant et de l'eau.

30

La phase aqueuse d'une composition selon l'invention se présentant sous la forme d'une émulsion peut comprendre de l'eau, une eau florale telle que l'eau de bleuet, ou une eau thermale ou minérale naturelle, par exemple choisie parmi l'eau de Vittel, les eaux du bassin de Vichy, l'eau d'Uriage, l'eau de la Roche Posay, l'eau de la Bourboule, l'eau d'Enghien-les-Bains, l'eau de Saint Gervais-les-Bains, l'eau de Néris-

les-Bains, l'eau d'Allevard-les-Bains, l'eau de Digne, l'eau de Maizières, l'eau de Neyrac-les-Bains, l'eau de Lons-le-Saunier, les Eaux Bonnes, l'eau de Rochefort, l'eau de Saint Christau, l'eau des Fumades et l'eau de Tercis-les-bains, l'eau d'Avène ou l'eau d'Aix les Bains.

- 5 Ladite phase aqueuse peut être présente à une teneur comprise entre 10 et 90 % en poids par rapport au poids total de la composition, de préférence comprise entre 20 et 80 % en poids.

A titre d'exemples non limitatifs, on peut citer les gélifiants de la famille des polyacrylamides tels que le mélange Sodium acryloyldimethyltaurate copolymer / isohexadecane / polysorbate 80 vendu sous le nom Simulgel 600 par la société Seppic, le mélange polyacrylamide / isoparaffine C13-14 / laureth-7 comme, par exemple, celui vendu sous le nom de Sepigel 305 par la société Seppic, la famille des polymères acryliques couplés à des chaînes hydrophobes tel que le PEG-150/decyl/SMDI copolymère vendu sous le nom de Aculyn 44 (polycondensat comprenant au moins comme éléments, un polyéthylèneglycol à 150 ou 180 moles d'oxyde d'éthylène, de l'alcool décylique et du méthylène bis(4-cyclohexylisocyanate) (SMDI), à 35% en poids dans un mélange de propylèneglycol (39%) et d'eau (26%)), la famille des amidons modifiés tels que l'amidon de pomme de terre modifié vendu sous le nom de Structure Solanace ou bien leurs mélanges.

Les gélifiants préférés sont issus de la famille des polyacrylamides tel que le Simulgel 600 ou le Sepigel 305 ou leurs mélanges.

Le gélifiant tel que décrit ci-dessus peut être utilisé aux concentrations préférentielles allant de 0,1 à 15 % et, plus préférentiellement, allant de 0,5 à 5 %.

- 25 Les gels peuvent être préparés de préférence en dispersant ou en dissolvant le métronidazole dans un rapport approprié, dans un gel de type carbomère, poloxamère ou cellulosique.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront des exemples ci-après concernant l'activité du métronidazole.

Exemple 1 : Activité du métronidazole

- 35 1) Protocole :

Le test de liaison aux récepteurs bêta-1 et bêta-2 adrénergiques a été réalisé suivant la méthode décrite par Smith et Teiler 1999, Cardiovasc Drug Ther, vol.13, pages 123-126.

Le test de liaison au récepteur AT1 a été réalisé suivant la méthode décrite par Bergsma et al, 1992, Biochem Biophys Res Comm, vol.183, pages 989-995.

Le test de liaison au récepteur 5-HT_{5A} a été réalisé suivant la méthode décrite par Ress et al, 1994, FEBS Lett, vol.355, pages 242-246.

Le test de liaison au récepteur 5-HT_{2A} a été réalisé suivant la méthode décrite par Bonhauss et al, 1995, Brit J Pharmacol, vol.115, pages 622-628.

Le test de liaison au récepteur de la galanine a été réalisé suivant la méthode décrite par Sullivan et al, 1997, Biochem Biophys Res Comm, vol.233, pages 823-828.

2) Conditions expérimentales :

La liaison de métronidazole sur chaque récepteur a été déterminée par des expériences de compétition. Le récepteur, protéine humaine recombinante, a été incubé selon des temps indiqués dans le tableau 1 ci-dessous, avec une simple concentration de ligand spécifique marqué, en présence du métronidazole à 10 µM. La radioactivité liée a été mesurée par comptage de la scintillation.

20

Tableau 1

Récepteur	Ligand spécifique radio marqué	Ligand non spécifique	Conditions d'incubation
bêta ₁ adrénergique	[³ H]CGP 12177 (0,15 nM)	Aprenolol (50 µM)	60 min / 22°C
Bêta ₂ adrénergique	[³ H]CGP 12177 (0,15 nM)	Aprenolol (50 µM)	60 min / 22°C
AT1	[¹²⁵ I][Sar ¹ Ile ⁸] All (0,05 nM)	Angiotensine II (10 µM)	60 min / 22°C
5-HT _{2A}	[³ H]ketanserin (0,5 nM)	Ketanserin (1 µM)	15 min / 37°C
5-HT _{5A}	[³ H]LSD (1 nM)	Sérotonine (100 µM)	30 min / 37°C
Galanine 1	[¹²⁵ I]galanine (0,03 nM)	Galanine (1 µM)	60 min / 22°C

3) Analyse et expression des résultats :

La liaison spécifique du ligand au récepteur est définie comme la différence entre la liaison totale et la liaison non spécifique déterminée en présence d'un excès de ligand non marqué.

- 5 Les résultats sont exprimés en pourcentage de liaison spécifique contrôle et en pourcentage d'inhibition de la liaison spécifique contrôle obtenue en présence du métronidazole (tableau 2).

Tableau 2

Récepteur	Métronidazole (μ M)	% de liaison spécifique contrôle (+/-SD)
Bêta ₁ adrénergique	10	85,1 +/- 1,9
Bêta ₂ adrénergique	10	85,9 +/- 4,3
AT1	10	79,7 +/- 2,0
5-HT2A	10	81,6 +/- 0,8
5-HT5A	10	83,2 +/- 3,1
Galanine 1	10	81,1 +/- 3,4

10

Le métronidazole interagit et donc inhibe la liaison aux récepteurs bêta adrénergiques, au récepteur AT1, au récepteur 5-HT2, au récepteur 5-HT5, et au récepteur de la galanine.

REVENDICATIONS

1) Utilisation du métronidazole pour la préparation d'une composition pharmaceutique destinée à traiter un désordre de la vascularisation cutanée.

5

2) Utilisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit désordre vasculaire cutané implique au moins un récepteur choisi dans le groupe comprenant les récepteurs bêta adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, le récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

10

3) Utilisation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que ledit désordre vasculaire cutané implique au moins deux récepteurs choisis dans le groupe comprenant les récepteurs bêta adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, le récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

15

4) Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que ledit désordre vasculaire cutané implique au moins trois récepteurs choisis dans le groupe comprenant les récepteurs bêta adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, le récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

20

5) Utilisation du selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que ledit désordre vasculaire cutané implique au moins quatre récepteurs choisis dans le groupe comprenant les récepteurs bêta adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, le récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

25

6) Utilisation du métronidazole selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que ledit désordre vasculaire cutané implique au moins cinq récepteurs choisis dans le groupe comprenant les récepteurs bêta adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, le récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

30

7) Utilisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit désordre vasculaire est une composante de la rosacée et en ce que le métronidazole est capable d'interagir avec au moins un récepteur choisi dans le groupe comprenant les récepteurs bêta adrénergiques, le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, le récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

35

8) Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le métronidazole inhibe la fixation d'au moins un ligand naturel sur son récepteur, ledit récepteur étant choisi dans le groupe comprenant les récepteurs bêta adrénergiques, 5 le récepteur AT1, le récepteur 5-HT2, le récepteur 5-HT5, et le récepteur de la galanine.

9) Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que ladite composition pharmaceutique est une composition dermatologique pour 10 application topique.

10) Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la composition est destinée au traitement d'au moins un stade de la rosacée.

15 11) Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que la composition est destinée au traitement du premier stade de la rosacée.

12) Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que la composition est destinée au traitement du deuxième stade de la rosacée.

20 13) Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que la composition est destinée au traitement du troisième stade de la rosacée.

25 14) Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que la composition est destinée au traitement du quatrième stade de la rosacée.

15) Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisée en ce que ladite composition contient de 0,0001 à 20% en poids, de préférence de 0,1 à 2%, et plus préférentiellement de l'ordre de 0,75 à 1% en poids de métronidazole.

30 16) Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisée en ce que ladite composition contient en outre un autre agent actif choisi dans le groupe des antibiotiques, des antibactériens, des antiviraux, des antiparasitaires, des antifongiques, des anesthésiques, des analgésiques, des antiallergiques, des 35 rétinoïdes, des anti-radicaux libres, des antiprurigineux, des kératolytiques, des

antiséborrhéiques, des anti-histaminiques, des sulfures, des produits immuno-supresseurs ou antiprolifératifs.

17) Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisée en ce
5 que la composition contient un additif choisi dans le groupe des séquestrants, des
antioxydants, des filtres solaires, des conservateurs, des charges, des électrolytes, des
humectants, des colorants, de bases ou d'acides usuels, minéraux ou organiques, des
parfums, des huiles essentielles, des actifs cosmétiques, des hydratants, des
vitamines, des acides gras essentiels, des sphingolipides, des composés
10 autobronzants, des agents apaisants et protecteurs de la peau, des agents
propénérants, des gélifiants ou un mélange de ceux-ci.